提言論文

2011年夏の電力需要予測とその検証

鈴木　敦士　　井上　裕史　　園山　実

要　約

2011年3月11日の東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故の後、定期検査後の再稼動が全国的に困難となっている。それによる電力供給力不足への懸念から、地域によっては政府及び電力会社から節電の要請・呼びかけを受けた電力需要家が節電方策を実施し、結果として2011年夏の電力需要は各地で大幅に減少した。

三菱総合研究所では、東日本大震災後の2011年4月の段階で、今夏の電力供給力が不足すると見られていた東京電力の供給エリアにおいて、需要家の節電努力を考慮した電力需要予測を試みた。特に、家庭用需要家の節電余地とその顕在化可能性について、WEBアンケート結果にもとづく分析を行い、2011年夏の電力需要を電力用途別に試算した。

試算結果を2011年7月の電力需要実績と比較したところ、特に家庭部門の電力需要については、事前のアンケート結果を用いることで一定の精度を持った需要推計が可能となることが示された。同時に、2012年夏以降の電力供給力の状況に応じた需要推計を実施する場合、その精度をより高めるにはどのようにすればよいのか、という課題が抽出された。

目　次

1. はじめに
2. 2011年夏の電力需要予測
　2. 1　需要予測の考え方
　2. 2　家庭部門における節電の想定
　2. 3　2011年夏の電力需要予測［5］
3. 今夏電力需要実績との比較検証
　3. 1　2011年7月の電力需要実績
　3. 2　需要予測との比較検証
4. 今後の課題

Suggestion Paper

2011 Summer Electricity Demand Forecasting and Verification

Atsushi Suzuki, Yushi Inoue, Minoru Sonoyama

Summary

Since the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant caused by the Tohoku earthquake and tsunami on March 11, 2011, it has become difficult nationwide to resume operations after the periodical inspections. Due to concerns about the electricity supply shortage because of the above, electricity consumers in some regions took measures to save electricity in response to the request and appeal for electricity saving from the government and the electric power company, and as a result, the electricity demand in the summer of 2011 decreased drastically in each region.

In April 2011 after the Tohoku earthquake and tsunami, Mitsubishi Research Institute attempted to forecast the electricity demand in consideration of the consumers' electricity-saving efforts in the Tokyo Electric Power Company's supply area in which the electricity supply in this summer was believed to run short. In particular, the scope for electricity saving of household consumers and the possibility of its exteriorization were analyzed based on the results of a questionnaire on the web, and the electricity demand in the summer of 2011 was estimated according to the application of electric power.

The estimation result was compared to the actual electricity demand in July 2011, and as a result, it was shown that in particular the electricity demand of the residential sector was estimated with certain accuracy by using the result of the advanced questionnaire. At the same time, how to increase the accuracy in estimating the demand was determined according to the status of the electricity supply capability from the summer of 2012 if implementing it.

Contents

1. Introduction
2. 2011 Summer Electricity Demand Forecasting
   2. 1 Considerations of Demand Forecasting
   2. 2 Assumption of Electricity Saving in the Residential Sector
   2. 3 2011 Summer Electricity Demand Forecasting [5]
3. Comparative Verification with Actual Electricity Demand in This Summer
   3. 1 Actual Electricity Demand in July 2011
   3. 2 Comparative Verification with Demand Forecasting
4. Future Tasks

1. はじめに

2011年3月11日の東日本大震災と、それに伴う福島第一原子力発電所の事故に端を発し、全国の原子力発電所の定期検査後の再稼動が短期的には困難になっている。また、長期的にも、エネルギー政策における原子力発電の位置付けが不透明な状況が続いている。その結果、これまでに各機関で検討・発表してきた我が国将来のエネルギー需給に関する計画やビジョン（[1]［2］［3］など）は、変更を余儀なくされている。三菱総合研究所（以下、三菱総研）では、2009年5月に公表した「2050年エネルギー環境ビジョン」[1]について内容の見直しをするなど、震災を踏まえた将来のエネルギー需給最適化に関する検討を続けている（[4]など)。一方、政府は今後のエネルギー政策に関して、原発依存度の低減や再生可能エネルギー促進及び省エネ等に関する議論を経て、2013年春～夏を目処にエネルギーベストミックスの具体案を取りまとめることとしている*1。

エネルギー需給の将来ビジョンの検討においては、産業の生産活動や国民生活（世帯）の経済活動など、いわゆるエネルギーサービス需要の想定内容を明らかにした上で需給構造を検討する方法が、一般的な検討枠組みの1つとなっている。三菱総研のビジョン［1］においても、人口や世帯数および産業構造を過去の推移を分析し、将来像を描くことでエネルギーサービス需要を見積もっている。そして、サービス需要を満たすためのエネルギー供給技術とエネルギー消費技術を最適に組み合わせ、加えて、省エネ技術や低炭素技術を盛り込むことで最終エネルギー消費やCO_2排出量が抑えられるとの絵姿を提示してきた。

ところが、震災と原子力発電所事故の影響により、全国的に電力供給力が不足し、電力会社によっては計画停電の可能性も考えられた。そのため、政府および電力会社からは、電力需要家に対して節電が要請された。その結果、産業/業務/家庭用の電力需要家がそれぞれ大幅な節電努力を実施し、2011年夏の電力需要は2010年と比較して減少した。ここで、節電努力には、無駄な電力消費の削減や省エネ機器導入など、いわゆる“省エネ”の効果が含まれる一方で、冷房の抑制やエスカレータの停止など、エネルギーサービス需要自体を抑制した効果も含まれていると考えられる。すなわち、今回の電力需要の減少は、今後のエネルギーサービス需要の見積り方を大きく変える可能性を示唆している。その構造を分析することは、将来のエネルギー需給構造の検討にとってきわめて重要になると考えられる。

三菱総研では、震災直後から電力供給力不足が懸念されていた東京電力管内について、今夏の電力需要予測を行い、その結果を2011年4月にプレスリリースとして発表した。ここでは、大幅な節電努力を促すことを提言した。本研究では、2011年7月の電力需要実績が公表されたことを受け、三菱総研の持つ実績データに照らして電力需要予測を検証する。本稿は、この検証過程と考察内容を研究論文として提出することが、今後の電力需要見通しおよびその基礎となるエネルギーサービス需要見通しの見直しの一助となると考え、とりまとめたものである。

＊1　2011年9月22日現在

2. 2011 年夏の電力需要予測

本章では、2011 年 4 月 20 日に三菱総研がプレスリリースとして発表した「夏の停電回避を確実にするために」[5] の内容に加え、一部未公表データを付加のうえ再構築した今夏の電力需要予測について述べる。

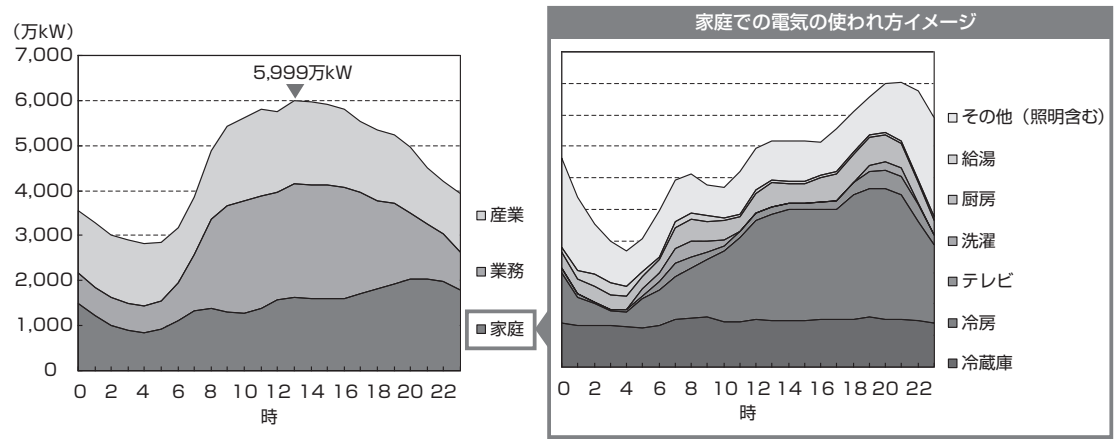
2. 1　需要予測の考え方

(1) 電力負荷パターンの推計

東京電力管内における昨夏の最大需要日の電力消費の様子は、図 1（左図）のように推計される。うち、家庭用需要パターンを主要機器別に示したものが図 1（右図）である。電力需要のピークは 13 ～ 15 時ごろに形成されており、この時間帯における節電（ピークカット）が必須になるとともに、家庭用需要が増加する時間帯（18 時ごろ以降）の節電も計画停電回避に向けて重要な役割を持つと考えられた。

なお、図 1 に示すような需要区分別・時間帯別の電力負荷パターンについて、電力会社からの公表値や統計値は存在しない。したがって、推計にあたっては、三菱総研が過去に独自で調査した業務用ビルや工場等での電力消費パターン、及び電力負荷曲線に関する各種資料（[6] など）を用いた。

図 1．昨年の最大需要日の電力需要の様子（三菱総研推定）



出所：各種資料をもとに三菱総合研究所推計

(2) 産業 / 業務部門における節電の想定

需要予測を実施した 2011 年 4 月時点において、政府は今夏の電力需給対策として、大規模工場など大口需要家（契約電力 500kW 以上）には前年比 25% 程度、町工場などの小口需要家（同 500kW 未満）には同 20% 程度、50kW 以下の家庭用は同 15 ～ 20% 減の節電を求めた（「夏期の電力需給対策の骨格（案）」2011 年 4 月 8 日、電力需給緊急対策本部、[9]）。参考文献 [9] に示された政府案では、大口需要家に対しては電気事業法 27 条に基づく電力

使用制限も発動する方針を打ち出し、猛暑であったとされる 2010 年夏のピーク時の実績を基準に瞬間最大使用電力を 25% 程度制限することを検討した。

本需要予測においては、こうした政府による行政指導を背景として、大口需要家については産業用・業務用のそれぞれについて表 1 のような節電が実施されると想定した。

表 1. 産業・業務用における節電実施の想定

部門	ピーク kW 需要 *	電力量（kWh）需要 *
産業	▲ 25%	ピーク時の節電分の 80%をオフピーク時間帯（夜間・早朝等）に振り分けると考え、電力量の減少は▲ 2%程度と考えた。
業務	▲ 20% ただし実施率は契約電力（kW）ベースで 80%とする **	ピーク時の節電分の 20%をオフピーク時間帯（夜間・早朝等）に振り分けると考え、電力量の減少は▲ 6%程度と考えた。

* 2010 年の最大需要日と比較した削減割合

** 政府案［9］において、小口需要に対しては、電力使用制限は課さず制限自主目標設定を促すに留まっていたため。

出所：三菱総合研究所

2. 2 家庭部門における節電の想定

当時政府案［9］においては、家庭部門に対しては電力使用制限を強制とせずに、自主目標の設定を促すとしていた。よって、家庭部門における節電実施の程度を定量的に想定するためには何らかの追加調査が必要と考え、次項に述べるアンケート調査を実施した。

同アンケートでは、節電に対する意識や今夏の取り組み意志、さらに、昨夏の取り組み状況について尋ねた。すなわち、今夏の取り組み意志を有する回答者の割合から昨夏の既取り組み者の割合を差し引いた量が、今夏追加的に節電の効果として見込めるものとした。

（1）節電に関するアンケート［11］

節電に関するアンケートの概要は次の通りである。以下、主たる結果を記す。

表 2. 節電に関するアンケート実施概要

手法	インターネットアンケート
対象者	スクリーニング調査により抽出された、昨年夏から引っ越しをしていない東京電力管内在住の 2,060 世帯（茨城県及び千葉県の一部を除く）
調査時期	2011 年 4 月 13 日

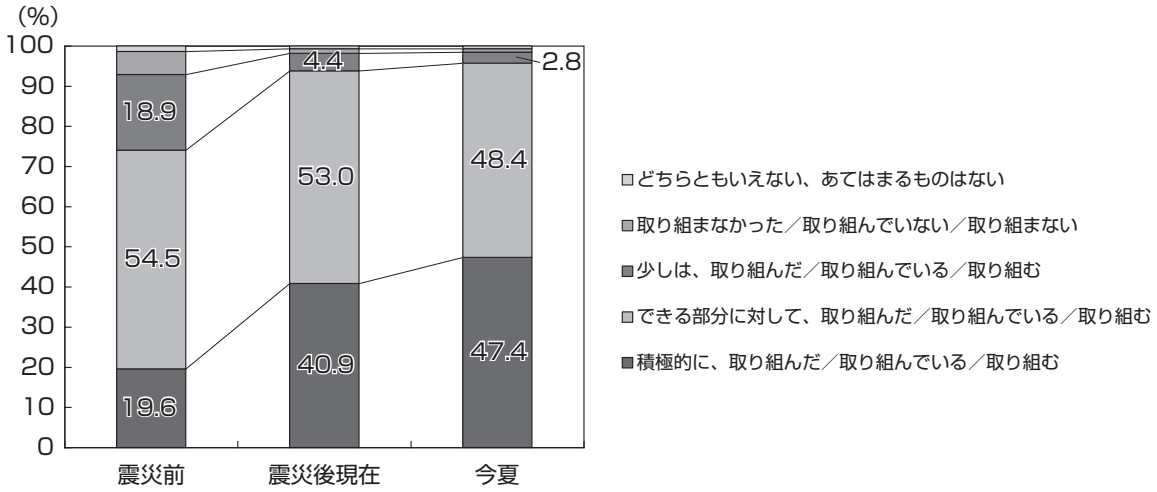
出所：三菱総合研究所

①節電に対する考え方

節電に対する考え方について、震災前の日常、震災後の現在及び今年の夏という 3 断面で比較したものが図 2 である。今年の夏に向けては、今以上に節電に取り組む考えとなっていたことが示されている。また、計画停電の経験・未経験を比較すると、計画停電経験者の方が節電に対して積極的になる傾向が見られた（図 2）。なお、実際に停電したかどうか、

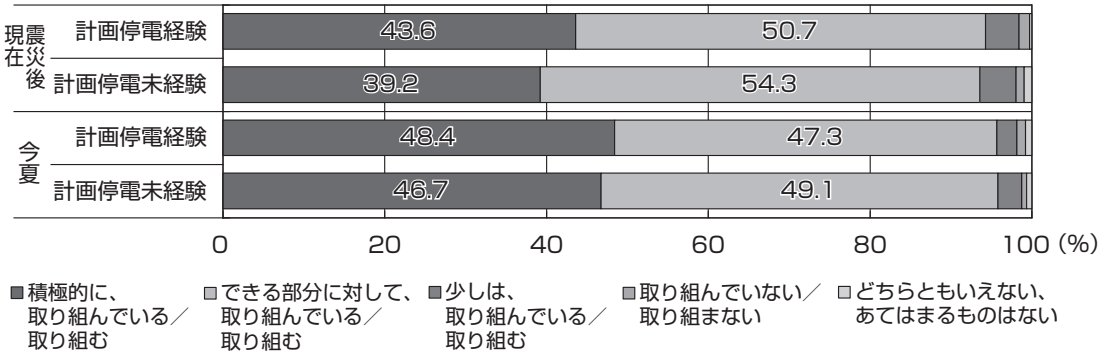
ではなく、計画停電の対象となっているかどうか、という点では、計画停電対象地域と対象外地域で震災後現在及び今年の夏の節電に対する考え方に大きな違いは見られなかった。

図 2. 節電に対する考え方の推移



出所：三菱総合研究所

図 3. 計画停電経験と節電意識の関係（n=2,060）

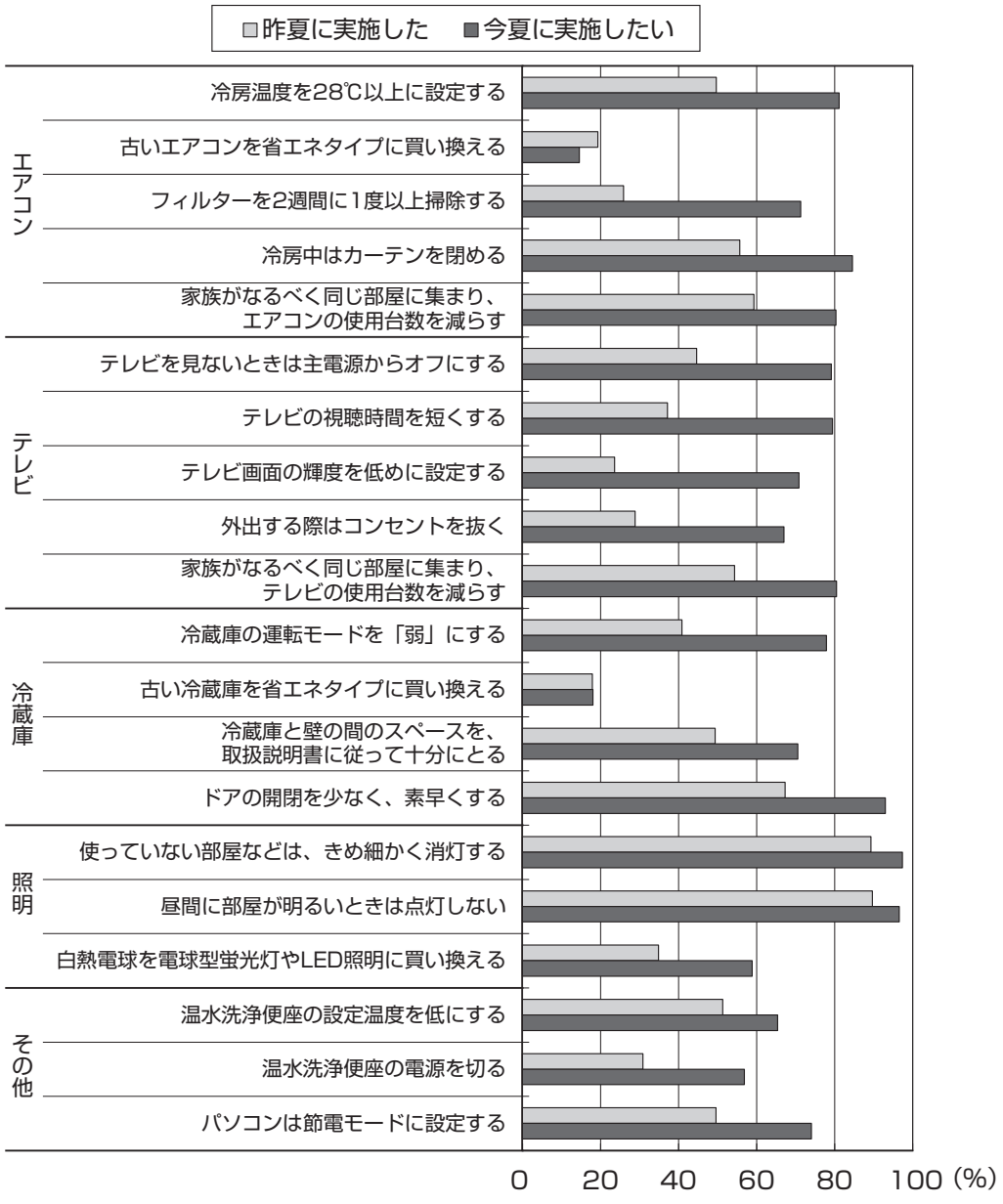


出所：三菱総合研究所

②節電に関する取り組みについて

節電に関する取り組みについて、昨夏の実施状況と今夏の実施見込を比較すると、ほとんどの項目で今夏の実施見込が高い結果となった（図 4）。本推計では、昨夏実施状況と今夏実施見込みの差分を節電ポテンシャル推計に用いているが、エアコンや冷蔵庫の買い換えについては、「今夏に実施したい」回答者に含まれる「昨夏に実施した」回答者の割合が小さいことから、昨夏との差分ではなく今夏実施見込みから節電ポテンシャルを推計した。比較的価格が高い機器を昨年に続いて今年も買い換えるケースは、2 台目以降の場合など限定されるためであると考えられる。

図 4. 節電取り組みに関する昨夏実施実績と今夏実施見込み



出所：三菱総合研究所

（2）家庭部門の節電ポテンシャル推計

前項のアンケート調査結果をもとに、以下の方法で家庭部門の節電ポテンシャルを推計した。

①世帯のセグメント分割

世帯におけるエネルギー消費やその他消費性向を分析する際には、単身世帯を 2 人以上世帯から分類して分析することが一般的である（例えば［10］）。しかし、本研究では、電力の“ピーク”についても問題とするため、ピーク時間帯に在宅しているか否かという点も重要なセグメント分割軸となる。よって、まず単身 /2 人以上の世帯分類を平成 20 年住宅・土地統計調査、平成 22 年国勢調査速報を用いて実施し、その上で、アンケート調査結果から日中の在宅 / 不在の別でも分割した。すなわち、世帯は 4 セグメントに分割して分析を実施した。

②セグメントごとの昼・夜電力需要を機器別に推計

セグメントごとに、昼（主に全体の電力需要のピークが出る午後を想定）及び夜（主に家庭の電力需要のピークが出る時間帯を想定）の電力需要を、冷蔵庫、TV、エアコン、照明といった機器別に推計した。冷蔵庫及びエアコンは実測値をもとに、TV、温水便座等はカタログベースで消費電力量を設定した。

③節電取り組みごとの削減効果を推計

上記②の機器別消費量や資源エネルギー庁公表資料等をもとに、図 4 にあがっている節電取り組みを行った場合の機器 1 台あたりの削減効果を推計した。

④セグメントごとの追加的節電実施見込率を設定

アンケート調査結果から、「昨夏は実施していなかったが、今夏は実施したい」と回答した件数をセグメントごとに把握し、これを追加的な節電実施見込率とした。ここで、アンケートの回答は今夏の実施見込であり、「節電する」と回答した人の全員が必ずしも節電を実施するとは限らないと考えられる。このような将来の不確実性を考慮して、顕在化率を仮に 80% と設定した。

⑤セグメントごとの時間帯別取組可能台数を設定

単身世帯 /2 人以上世帯別、日中在宅 / 不在別に、節電取り組みが可能な台数を機器ごとに設定した。

⑥セグメントごとの世帯あたりの削減ポテンシャル推計

上記で求めた③×④×⑤により、セグメントごとの世帯あたりの削減ポテンシャルを時間帯別に推計した。

⑦平均的な世帯あたりの削減ポテンシャル推計

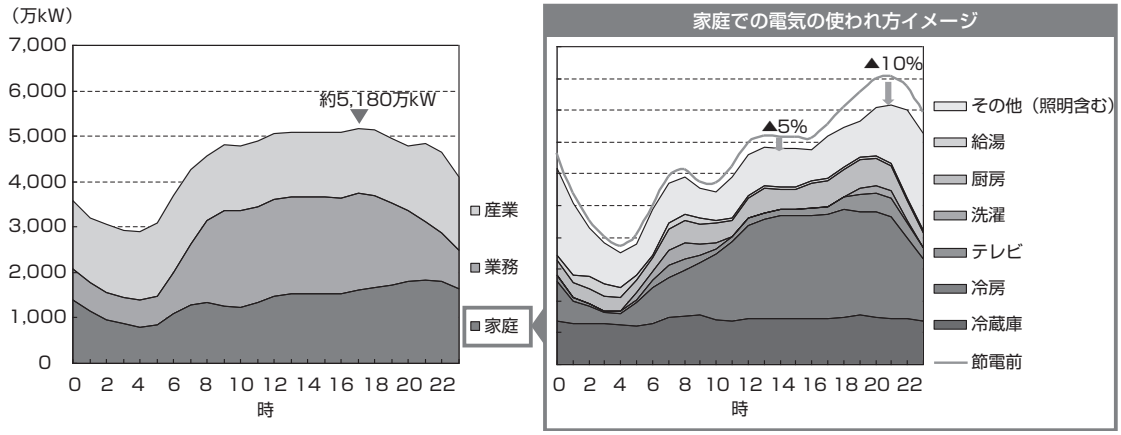
①と⑥から、セグメントの構成比を考慮した平均的な世帯あたりの削減ポテンシャルを時間帯別に推計することが可能となる。

2. 3 2011 年夏の電力需要予測［5］

前節にまとめたアンケート結果にもとづき、「昨夏は実施しなかったが、今夏は実施する意志がある」とされた家庭の節電ポテンシャルのうち、8 割が実際に行動に移されるものとして、家庭部門電力需要の節電後の姿を図 5 のように導いた。家庭部門の削減率をみると、14 ～ 15 時の時間帯（全体でのピーク時間帯）で前年比 5% 減、夜間の 20 ～ 22 時の時間帯（家庭部門でのピーク時間帯）で同 10% 減となっており、政府案が目標とする 15 ～ 20% 減を大幅に下回る結果となった。

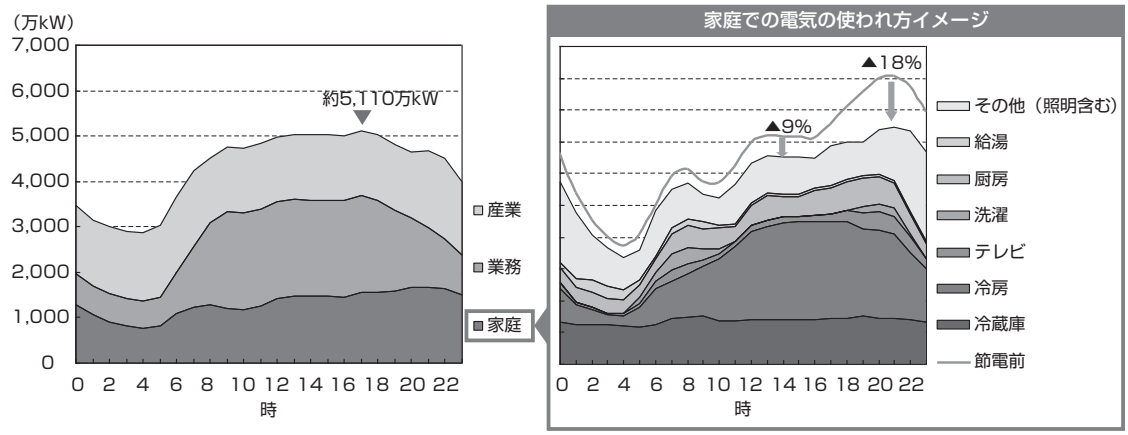
さらに、家庭部門での取り組みを一層進めたケースについても試算を実施した。具体的には、「今夏は実施する意志がない」とされた節電ポテンシャル（新製品への買い換えは除く）まですべて入れて削減量を試算した結果、家庭部門の節電後の姿は図 6 の通りになった。このとき、14 ～ 15 時の時間帯（全体でのピーク時間帯）で前年比 9% 減、夜間の 20 ～ 22 時の時間帯（家庭部門でのピーク時間帯）で同 18% 減となっている。すなわち、この条件（= 今夏は実施する意志がないとされた世帯にも節電を促す前提）において、ようやく家庭部門でのピーク時間帯が政府目標であった 15 ～ 20% 減となる結果となった。

図 5. 今夏の最大需要日の電力需要予想（三菱総研の 2011 年 4 月時点試算）



出所：各種資料をもとに三菱総合研究所試算

図 6. 今年の最大需要日の電力需要予想(節電ポテンシャルケース)(三菱総研の 2011 年 4 月時点試算)



出所：各種資料をもとに三菱総合研究所試算

同時に、表 1 に示した産業・業務部門での節電想定（= 産業部門 25% 減、業務部門 20% 減×実施率 80%）が実現したとして、2011 年 4 月時点で三菱総研が試算した今夏電力需要予測を纏めると表 2 の通りとなる。産業部門ではピーク電力（14 ～ 15 時の kW）は 25% の減少を見込んでいるが、操業時間帯のシフト（ピーク時間帯に操業を控えた分だけ夜間などに操業する）などにより、ピーク時の電力需要（kW）は減少しても実際に消費する電力量（kWh）としての需要減少は大きくないとの想定であった。同様に、業務部門でも電力需要（kW）の削減は 16% 減少を見込んでいるが、電力量（kWh）は 6% 程度の減少想定とした。その一方で、家庭部門については、ピーク時間帯に節電した分を夜間などにシフトして電力を消費する行動は少ないと考えられることから、電力需要（kW）の減少が 5 ～ 9%（昼ピーク時）との想定となった。

次章では、2011 年 7 月の電力需要実績をもとに、この予想を実際と比較して検証する。

表 3. 2011 年 4 月に三菱総研が実施した今夏電力需要予想のまとめ

部門		ピーク電力		電力量（kWh）削減率
		電力需要（kW）	削減率	
産業		約 1,300 万 kW	▲ 25%	▲ 2%
業務		約 2,200 万 kW	▲ 16%	▲ 6%
家庭	「節電意志あり」の世帯のみ節電実施	約 1,590 万 kW 約 1,920 万 kW	▲ 5%（14 ～ 15 時） ▲ 10%（20 ～ 22 時）	▲ 6%
家庭	「節電意志なし」の世帯も節電実施	約 1,550 万 kW 約 1,800 万 kW	▲ 9%（14 ～ 15 時） ▲ 18%（20 ～ 22 時）	▲ 11%
合計	「節電意志あり」の世帯のみ節電実施	約 5,180 万 kW*	▲ 14%	▲ 5%
合計	「節電意志なし」の世帯も節電実施	約 5,110 万 kW*	▲ 15%	▲ 6%

注：最大電力発生時間帯が部門ごとに異なるため、必ずしも単純な合計値にならない。

出所：三菱総合研究所

3. 今夏電力需要実績との比較検証

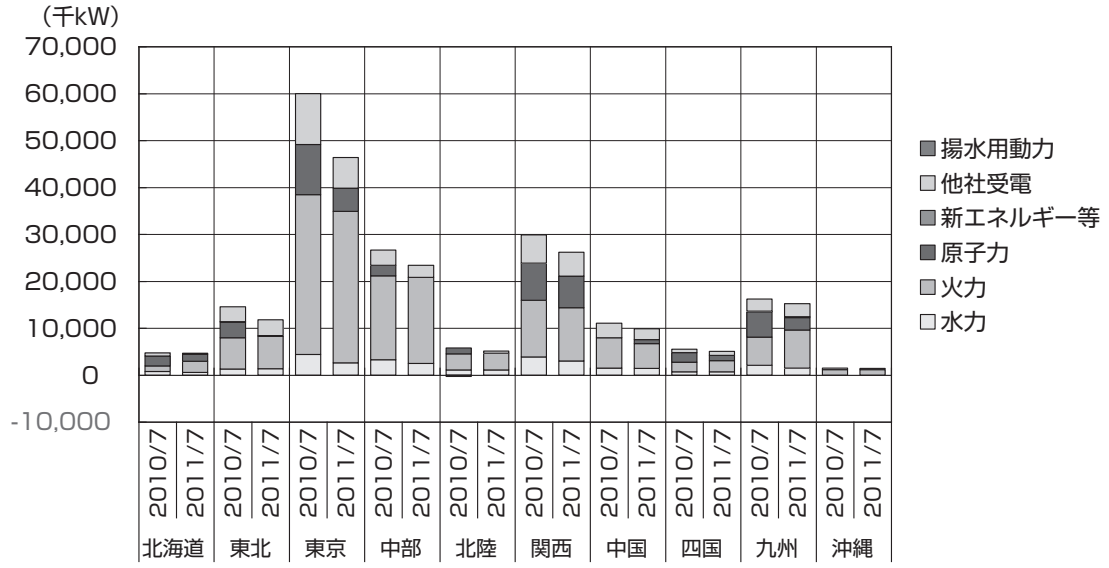
2011 年 7 月及び前年同月の電力調査統計月報を用いて、東日本大震災及び電気事業法第 27 条による電気の使用制限等が、主に東京電力の電力需給に与えた影響について分析を実施した。ここでは、前章に記した 2011 年 4 月時点予測の検証にあたっての参考値として利用することも考慮し、東京電力以外の電力各社についても比較を実施している。

3. 1 2011 年 7 月の電力需要実績

（1）月間最大電力

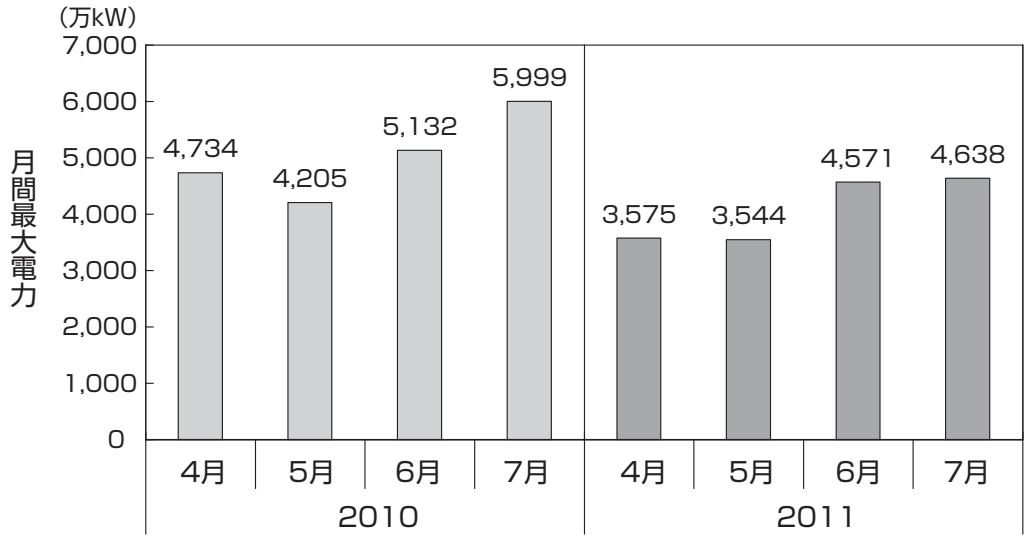
各電力会社の 2011 年 7 月の月間最大電力を比較したものが図 7 である。10 電力会社のうち、特に東京電力の減少が顕著であり、2010 年 7 月の最大電力（5,999 万 kW）と比較して 4,638 万 kW、すなわち▲ 23% のピーク電力削減となっている。最大電力需要の推移を見ると（図 8)、2010 年は 6 月から 7 月にかけて大きく増加（約 870 万 kW）しているのに対して、2011 年はわずか 67 万 kW の増加にとどまっている。2011 年 7 月から開始した電気事業法にもとづく電力使用制限の発動の影響が大きかったものと考えられる。

図 7. 電力会社別の月間最大電力比較



作成：電力調査統計月報より三菱総合研究所

図 8. 東京電力の月間最大電力の推移

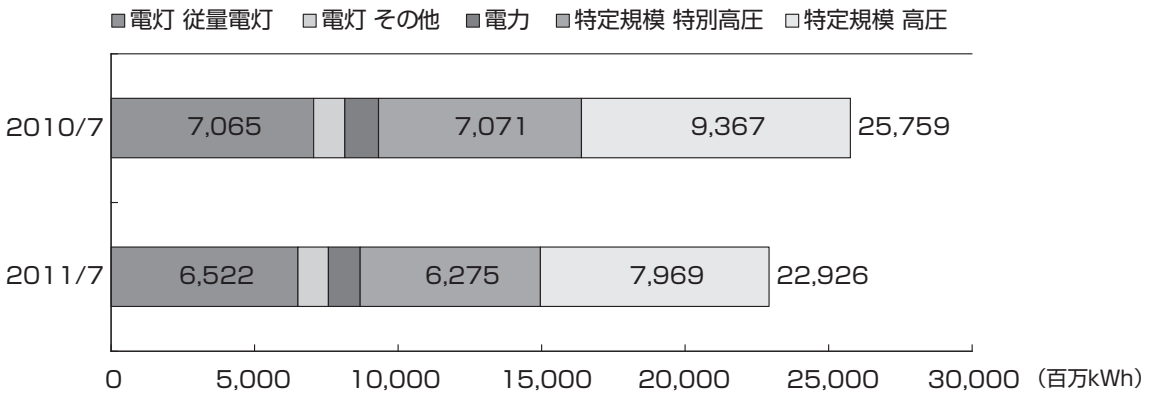


作成：電力調査統計月報より三菱総合研究所

（2）電力量需要

東京電力管内の 2011 年 7 月における電力量需要を需要種別に示したものが図 9 である。電力需要合計は、2010 年 7 月と比較して 11% 程度減少している。需要種別にみると、自由化対象である特定規模需要は高圧（高圧受電、主として契約電力 50kW 以上 2,000kW 未満の産業・業務用需要家）で 15%、特別高圧（特別高圧受電、主として契約電力 2,000kW 以上の産業・業務用需要家）で 11% という減少率となっている。主に家庭向けである従量電灯では 8% の減少である。

図 9. 東京電力需要家の電力需要量比較



作成：電力調査統計月報より三菱総合研究所

3. 2 需要予測との比較検証

（1）予想と実績の比較

2011 年 7 月の電力需要実績と 2011 年 4 月に三菱総研が予想した電力需要とを比較して表 4 にまとめた。比較結果から読み取れるポイントは以下の通りである。

< 電力（kW）需要 >

▷ 合計値としての最大電力需要は、三菱総研予想では約 5,100 ～ 5,200 万 kW（2010 年比▲ 14 ～ 15%）であったのに対し、2011 年 7 月実績では 4,638 万 kW（2010 年比▲ 23%）であった。kW 値でおよそ 450 万～ 550 万 kW、削減率で 8 ～ 9% ポイントの開きがある。

▷ 要因としては、2010 年と比較して 2011 年 7 月の東京周辺における気温が低めに推移したこと、および“行政指導があるためほぼ一律で節電をするであろう"という粗い想定の下で試算した産業・業務用需要家の節電が、三菱総研予想の前提よりも積極的に実施された可能性があること、が考えられる。

表 4. 今夏の東京電力管内電力需要の予想・実績比較：電力（kW）需要

部門		電力需要（kW）削減率	
		三菱総研予想	2011 年 7 月実績
産業		約 1,300 万 kW（▲ 25%）	データなし
業務		約 2,200 万 kW（▲ 16%）	
家庭	「節電意志あり」の世帯のみ節電実施	約 1,590 万 kW（▲ 5%）：14 ～ 15 時 約 1,920 万 kW（▲ 10%）：20 ～ 22 時	
家庭	「節電意志なし」の世帯も節電実施	約 1,550 万 kW（▲ 9%）：14 ～ 15 時 約 1,800 万 kW（▲ 18%）：20 ～ 22 時	
合計	「節電意志あり」の世帯のみ節電実施	約 5,180 万 kW（▲ 14%）	4,638 万 kW（▲ 23%）
合計	「節電意志なし」の世帯も節電実施	約 5,110 万 kW（▲ 15%）	

作成：電力調査統計及び参考文献［11］をもとに三菱総合研究所

< 電力量（kWh）需要 >

▷ アンケートを実施して比較的精緻に予測をした家庭用需要の削減率の実績値は▲ 8% であった。これは、「節電意志あり」の世帯が節電を実施するとの前提で推計した▲ 6% よりも 2% ポイント大きくなっており、「節電意志なし」の世帯でも節電の取り組みがあったと考えられる。あるいは、アンケートで「今夏は実施する」と回答した人うち実施率 80% としてポテンシャルを試算したが、実際の実施率がもっと高かった可能性も考えられる。いずれの要因であったとしても、電力量の数値に関しては 2011 年 4 月の三菱総研予測の方法が適切であったとしてよい結果であると考えられる。

▷ 粗い想定の下で予想値を作成した産業用と業務用については、三菱総研予想（産業▲ 2%、業務▲ 6%）を大きく上回り、産業、業務でそれぞれ▲ 11%、▲ 15% の kWh 削減が実績値に見られた。この結果からは、電力量需要の観点からの三菱総研予想が正確であったとは必ずしも言えない。その要因としては以下が考えられる。

● 三菱総研予想においては、ピーク電力需要を抑えるとともにいわゆるピークシフトを

実施し、kWh としての需要減は限定的になると考えた。実際に、自動車メーカー等が土日操業によるピークシフトを実施し（[14]［15]）、土日の kWh が増加した可能性はあるものの、下記 2 点の kWh 減少効果がより大きく効いていたと考えられる。

- 電機メーカー等では節電を目的とした夏季休業の長期化等の施策を実施する企業もあった（[16] 等）ことから、操業日数や操業時間自体が三菱総研予想の前提と比較して減少していた可能性がある。
- 経団連の電力対策自主行動計画 [17] では、自家発電設備の活用を対策メニューの一つとして掲げた。工場等における自家用発電機の設備利用率を向上させたことにより、工場内（またはビル内）の kWh 需要自体は大きく下がっていないが、電力会社から購入する系統電力の kWh 需要は減少した効果が大きかったという可能性もある。

表 5. 今夏の東京電力管内電力需要の予想・実績比較：電力量（kWh）需要

部門		電力量	
		三菱総研予想	2011 年 7 月実績
産業		▲ 2%	特別高圧の産業・業務用需要家：▲ 11% 高圧の産業・業務用需要家：▲ 15%
業務		▲ 6%	
家庭	「節電意志あり」の世帯のみ節電実施	▲ 6%	▲ 8%
	「節電意志なし」の世帯も節電実施	▲ 11%	
合計	「節電意志あり」の世帯のみ節電実施	▲ 5%	▲ 11%
	「節電意志なし」の世帯も節電実施	▲ 6%	

作成：電力調査統計及び参考文献［11］をもとに三菱総合研究所

（2）予測 / 実績乖離の要因分析

予測 / 実績乖離の要因として、上記にあげたものは以下 4 点である。ここでは、これら 4 つの観点から、三菱総研の予測に用いた各種前提を見直す。

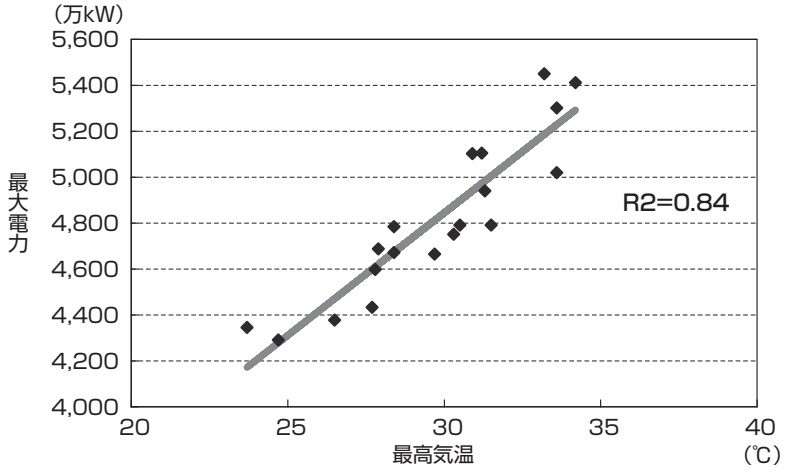
▷ 2010 年と比較して 2011 年 7 月の東京周辺における気温が低めに推移した
▷ 産業・業務用需要家の節電が、三菱総研予測の前提よりも積極的に実施されたと考えられる
▷ 三菱総研予想においては、ピーク電力需要を抑えるとともにいわゆるピークシフトを実施し、kWh としての需要減は限定的になると考えた。しかし、実際には特に業務用需要家においてピークシフトによるピーク時間帯以外の電力需要増は少なかったと考えられる。
▷ 節電を目的とした夏季休業の長期化等の施策を実施する企業もあったことから、操業日数や操業時間自体が三菱総研予測の前提と比較して減少していたと考えられる。

①気温要因の補正

東京電力管内の最大電力需要と最高気温の関係を、2009 年 7 月のデータに基づいてプロットすると図 10 のようになる。回帰分析の結果から、最高気温が 1℃上昇すると最大電力需要は 100 ～ 110 万 kW 上昇することが示されている。2010 年と 2011 年の 7 月の最高気温推

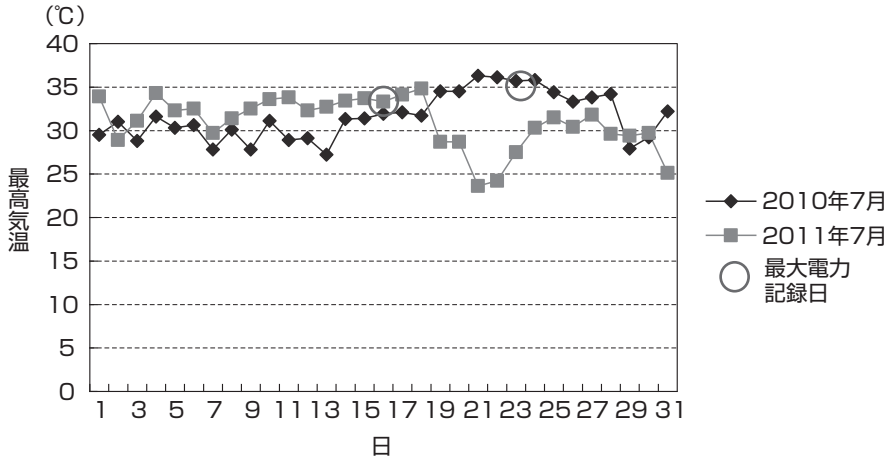
移（図 11）のうち、最大電力を記録した日について両年を比較すると約 2℃の差異がある。このことから、気温要因として 200 万 kW 程度の最大電力需要の減少を織り込むことが考えられる。

図 10. 東京電力管内の最大電力と最高気温の関係（2009 年 7 月）



作成：参考文献［18］をもとに三菱総合研究所

図 11. 東京の最高気温推移（2010 年 7 月と 2011 年 7 月）



作成：参考文献［19］データをもとに三菱総合研究所

②その他の補正

その他 3 点については、電力需要予想の際に前提とした各種パラメータを表のように変更した。家庭用については、実績値が三菱総研予測における「節電意志あり」ケースと「節電意志なし」ケースの概ね平均に位置したことから、「節電意志のない」世帯の取り組みを半数程度として織り込んだ。

表 6. 2011 年 7 月実績からの補正パラメータ

パラメータ	2011 年 4 月予想時点	補正後
ピーク電力削減率	産業用：▲ 25% 業務用：▲ 20%	産業用：▲ 25% 業務用：▲ 25%
節電実施率	産業用：　100% 業務用：　80%	産業用：　100% 業務用：　100%
ピークシフト率 （ピーク時削減 kWh の何%をオフピーク帯に使用するか）	産業用：　80% 業務用：　20%	産業用：　0% 業務用：　0%

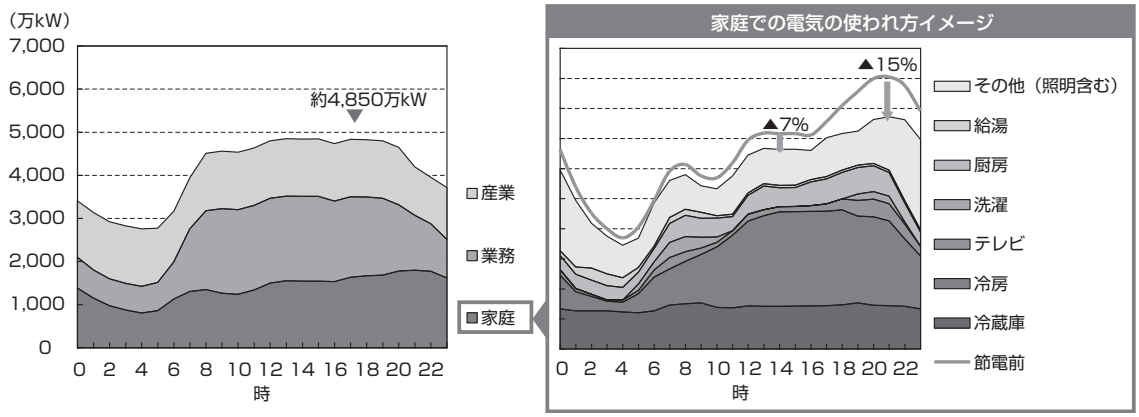
出所：三菱総合研究所

③補正後の電力需要推計結果

以上の補正を実施した後の電力需要推計結果を図 12 に示す。最大電力は約 4,850 万 kW と試算され、気温補正分の 200 万 kW を考慮すると、2011 年 7 月実績に近い約 4,650 万 kW となる。

また電力量需要の補正後推計結果と 2011 年 7 月実績との比較を表 7 に示した。各部門ともほぼ実績に近い水準になっていることが示されている。

図 12. 今年の最大需要日の電力需要 ── 2011 年 4 月予想に対する実績からの補正後



出所：三菱総合研究所

表 7. 補正後予想と実績の比較

部門	電力量	
	三菱総研推計（補正後）	2011 年 7 月実績
産業	▲ 10%	特別高圧の産業・業務用需要家：▲ 11% 高圧の産業・業務用需要家　：▲ 15%
業務	▲ 14%	
家庭	▲ 9%	▲ 8%

作成：電力調査統計及び参考文献［11］をもとに三菱総合研究所

4. 今後の課題

本研究により、全国的な原子力発電所の稼働率低下という未曾有の状況における我が国の電力需要推計の考え方について、その一端を明らかにしたといえる。定期検査後の原子力発電所再稼動の可能性が不透明な中、東京電力以外の供給エリアにおいても、今冬および来夏に節電を要請される可能性も考えられ、そうした状況下で電力需要を推計する一つの方法論を提示することができたと考えられる。

しかし、本研究で実施した試算は現象を数値化したに過ぎない側面もあり、今後の電力需要推計をより精緻に行うための課題も明らかになった。定期検査後の原子力発電所の再稼動可能性が不透明な状況である現在、今冬および来夏以降の電力需要を東京電力供給エリア以外についてもできる限り正確に予測することが求められるものと考えられる。そのためには以下を明らかにすることが重要となる。

課題①：需要家が節電を開始する動機付けと節電効果の大きさは、何によって決定されるのか。東京電力エリアでは本研究のとおり節電が進んだ。しかし、関西電力エリアでは6月15日に需要家に対する節電要請があったものの、2011年7月の電力需要実績は前年比プラスであった。

課題②：短期的な節電はどこまで可能か。例えば、今夏の東京電力の電力供給力が実際（約5,700万kW）よりも小さかったとした場合、さらなる節電は可能だったのかどうか。

課題③：中長期の電力需要予測をする場合に、節電の効果を一過性のものと捉えるべきか、それとも、一度節電した需要家が節電前の電力需要に戻ることはないと考えるべきか。

以上の課題①～③を明らかにすることにより、本研究の次のステップとして次頁の囲み枠内に記すような節電効果推計モデルの構築も可能となる。

＜節電効果推計モデルの仮説＞

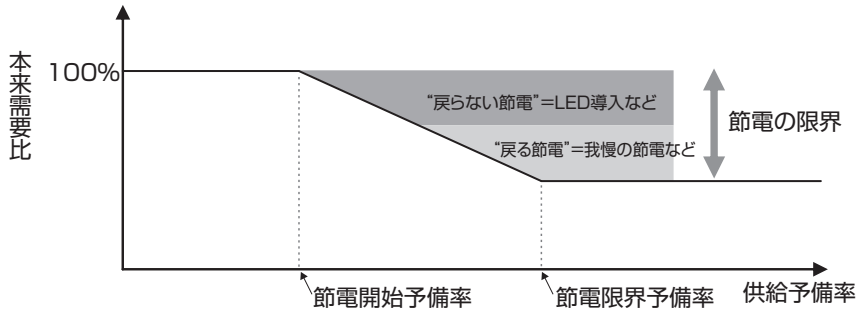
・大口需要家は、政府・行政の要請または電力会社からの直接の要請にしたがって節電を開始する。（課題①を明らかにする必要がある）

・家庭用や小口需要家は、供給予備率が一定の水準（節電開始予備率）を下回り、かつ、「計画停電」のキーワードとともに節電要請をすると需要側が本格的な節電を開始する。（課題①を明らかにする必要がある）

・節電には「限界の削減比率」があると考えられる。例えば、本研究で得られた東京電力管内の 2011 年 7 月実績（業務 / 産業で 2010 年比▲ 11 ～ 15%、家庭で 2010 年比▲ 8% 程度）は“節電の限界”と言える可能性もある。（課題②を明らかにする必要がある）

・節電開始から節電限界までの節電比率が、供給予備率に対して線形で定まるのか他の関数形を有するのか、検証が必要となる。（課題①を明らかにする必要がある）

・また、節電には、空調温度の高め設定など我慢を伴うもの、LED など設備導入によるもの、などがある。前者は供給力回復に伴って“戻る節電”と考えることができる一方で、後者は供給力が回復しても戻ることはない。また、企業のコスト削減としての側面がある節電施策等、戻る・戻らないが計りにくい節電もある。そうした節電項目の性格についても明らかにしていく必要がある。（課題③を明らかにする必要がある）



東日本大震災とそれに伴う福島原子力発電所事故という我が国で初めての経験をしている以上、上記①～③の課題を明らかにするための実績データはまったくと言ってよいほど存在しない。その中で今夏の各部門における節電の取り組み実績は、今後の電力需要を推計する上で貴重な情報であることは間違いない。本研究では、未だその一部を用いた需要予測検証に過ぎない段階ではあるが、実績データがまったく存在しない 2011 年 4 月段階に取り組んだ需要予測の考え方とその検証結果は、上述の囲み枠に記したような「推計モデル構築」と言う次のステップに繋がるものと考え、ここに報告した。

参考文献

[1] 三菱総合研究所：「2050 年エネルギー環境ビジョン」(2009).

[2] 総合資源エネルギー調査会需給部会：「長期エネルギー需給見通し」(2008).

[3] 経済産業省：「エネルギー基本計画」(2010).

[4] 鈴木敦士：「POST 大震災の我が国エネルギー戦略について」(2011 年 6 月 15 日) 大阪商工会議所にて講演 .

[5] 三菱総合研究所：「夏の停電回避を確実にするために」(2011 年 4 月 20 日).

[6] 社団法人空気調和・衛生工学会：「都市ガスによるコージェネレーションシステム - 計画・設計と評価」(1994).

[7] 電気事業連合会 WEB サイト、電力統計情報

[8] 日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット：『EDMC/ エネルギー・経済統計要覧』(2009).

[9] 電力需給緊急対策本部：「夏期の電力需給対策の骨格（案)」(2011 年 4 月 8 日).

[10] 住環境計画研究所：「家庭用エネルギー統計年報」.

[11] 三菱総合研究所：「夏の停電回避を確実にするために（付属資料)」(2011 年 4 月 20 日).

[12] 三菱総合研究所:「2011 年 7 月の電力調査統計月報から見る震災の影響分析」(2011 年 10 月 17 日).

[13] 電気事業連合会：「電力調査統計月報」(2011 年 9 月 30 日).

[14] トヨタ自動車：「会社休日の変更について」(2011 年 5 月 23 日).
(http：//www2.toyota.co.jp/jp/news/11/05/nt11_0515.html)

[15] 日産自動車：「夏季節電対応について」(2011 年 6 月 1 日).
(http：//www.nissan-global.com/JP/NEWS/2011/_STORY/110601-02-j.html)

[16] 東芝：「東芝グループの電力需要抑制に向けた夏季休日の設定について」(2011 年 6 月 17 日).
(http：//www.toshiba.co.jp/about/press/2011_06/pr_j1701.htm)

[17] 経団連、電力対策自主行動計画

[18] 東京電力公表資料（http：//www.tepco.co.jp/forecast/html/maxsummer.pdf)

[19] 気象庁 WEB サイト（http：//www.jma.go.jp/jma/menu/report.html)